

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 35 20 364.1  
②② Anmeldetag: 7. 6. 85  
②③ Offenlegungstag: 11. 12. 86

Behördeneigentum

DE 3520364 A1

⑦① Anmelder:  
Thyssen Industrie AG, 4300 Essen, DE

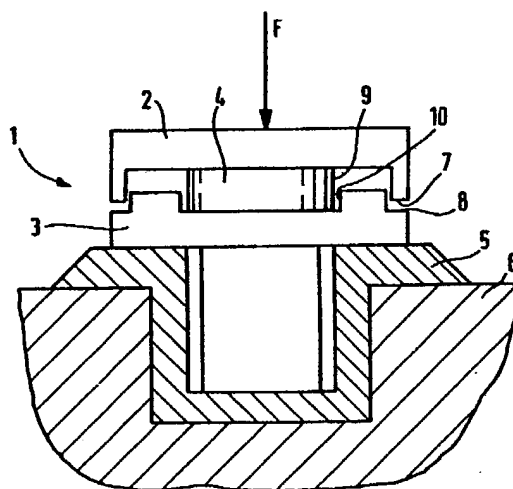
⑦④ Vertreter:  
Eberhard, F., Dipl.-Phys. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 4300  
Essen

⑦② Erfinder:  
Eckstein, Klaus, Dr.-Ing., 5750 Menden, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zum Ausgleichen unterschiedlicher Absenkungen von Auflagern von Gebäuden großer Steifigkeit

Bei einem Verfahren zum Ausgleichen unterschiedlicher Absenkungen von Auflagern von Gebäuden großer Steifigkeit wird ein automatischer Niveaue Ausgleich unter Vermeidung schwerer Gebäudekonstruktionen bei geringem Kostenaufwand und sicherer statischer Berechnungsmöglichkeit sowie Begrenzung der maximalen Auflagerkraft auf den einzelnen Auflagern durch die Verwendung solcher Auflager erreicht, die sich beim Erreichen einer bestimmten Auflagerkraft unter Längenänderung so lange plastisch verformen, bis die Auflagerkraft auf das betroffene Auflager den bestimmten Wert wieder unterschreitet. Ein hierfür geeignetes Auflager weist ein zwischen einem Lageroberteil (2) und einem Lagerunterteil (3) angeordnetes Druckstück (4) oder Zugstück auf, das sich beim Erreichen einer bestimmten Auflagerkraft unter Längenänderung, insbesondere durch plastisches Fließen, so lange verformt, bis die Auflagerkraft den bestimmten Wert wieder unterschreitet.



DE 3520364 A1

Patentansprüche

5

1. Verfahren zum Ausgleichen unterschiedlicher Absenkungen von Auflagern von Gebäuden großer Steifigkeit, 'gekennzeichnet durch' die Verwendung solcher Auflager, die sich beim Erreichen einer bestimmten Auflagekraft unter Längenänderung so lange plastisch verformen, bis die Auflagekraft auf das betroffene Auflager den bestimmten Wert wieder unterschreitet.
- 10 2. Auflager für Gebäude großer Steifigkeit, gekennzeichnet durch ein zwischen einem Lageroberteil (2) und einem Lagerunterteil (3) angeordnetes Druckstück (4) oder Zugstück, das sich beim Erreichen einer bestimmten Auflagekraft ( $F_{max.}$ ) unter Längenänderung so lange plastisch verformt, bis die Auflagekraft den bestimmten Wert wieder unterschreitet.
- 20 3. Auflager nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch eine ausgeprägte Streckgrenze des Druck- oder Zugstückes.
- 25 4. Auflager nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Streckgrenze des Druck- oder Zugstückes unabhängig von seiner Länge bis zur Erreichung der Bruchgrenze konstant bleibt.
- 30 5. Auflager nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Druck- oder Zugstück aus Stahl besteht.
- 35 6. Auflager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch einen oder mehrere Wegbegrenzer (7,8 bzw. 9,10) für Formänderung des Druck- oder Zugstückes.

5

Thyssen Industrie AG  
Am Thyssenhaus 1  
4300 Essen 1

- 10 Verfahren und Vorrichtung zum Ausgleichen unterschiedlicher Absenkungen von Auflagern von Gebäuden großer Steifigkeit

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine  
15 Vorrichtung zum Ausgleichen unterschiedlicher Absenkungen von Auflagern von Gebäuden großer Steifigkeit.

Bei statisch unbestimmt gelagerten Konstruktionen (Gebäuden) großer Steifigkeit verursachen Stützensenkungen, d.h.  
20 Absenkungen an den Auflagern des Gebäudes, Zwangskräfte, die häufig eine Unsicherheit im Bemessungsansatz bedeuten und die man in der Regel mit einem entsprechenden Sicherheitszuschlag in der Konstruktion auffängt. Dies führt zu sehr schweren und daher teuren Konstruktionen und er-  
25 fordert Fundamente besonders hoher Tragfähigkeit.

Als Niveaueausgleich für Fundament- und damit Auflagerabsenkungen sind grundsätzlich hydraulisch arbeitende Systeme verwendbar. Diese sind jedoch ebenfalls sehr kosten-  
30 stenaufwendig und erfordern einen gewissen Regelaufwand sowie Betriebsüberwachung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren

35

- 2 -

ORIGINAL INSPECTED

- 2 -  
3

und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art unter Be-  
5 seitigung der vorgenannten Schwierigkeiten bereitzustel-  
len, insbesondere soll ein automatischer Niveausgleich  
bei Auflagerabsenkungen derart geschaffen werden, daß  
eine maximale Auflagekraft auf das einzelne Auflager de-  
finiert ist und damit eine sichere statische Berechnung  
10 ohne übertrieben großen Sicherheitszuschlag für das Ge-  
bäude großer Steifigkeit möglich wird.

Die Erfindung besteht hinsichtlich eines Verfahrens der  
eingangs genannten Art in der Verwendung von Auflagern,  
15 die sich beim Erreichen einer bestimmten Auflagekraft unter  
Längenänderung so lange plastisch verformen, bis die Auf-  
lagekraft auf das betroffene Auflager den bestimmten  
Wert wieder unterschreitet. Hinsichtlich einer Vorrich-  
tung besteht die Erfindung in einem Auflager mit einem  
20 zwischen einem Lageroberteil und einem Lagerunterteil  
angeordneten Druck- oder Zugstück, daß sich beim Errei-  
chen einer bestimmten Auflagekraft unter Längenände-  
rung so lange plastisch verformt, bis die Auflagekraft  
den bestimmten Wert wieder unterschreitet. Die Erfindung  
25 basiert also auf dem Grundgedanken eines Auflagers mit  
einer plastisch verformbaren Niveau-Ausgleichszone.

Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, daß bei der  
Absenkung eines oder mehrer Lager eines Gebäudes großer  
30 Steifigkeit sich die Auflagekraft auf die übrigen Aufla-  
ger nur bis zu einem bestimmbaren Maximalwert erhöht  
und sich das Auflager einer weiteren Steigerung der Aufla-  
gekraft durch plastische Verformung entzieht; die maxi-  
malen Zwangskräfte sind somit bei entsprechender Dimen-  
35 sionierung des Auflagers bzw. seiner plastisch verform-  
baren Zone, einstellbar. Durch die Vergleichmäßigung  
der Kraftabtragung sind also auch bei ungleichmäßigem  
Setzen der einzelnen Unterstützungspunkte bei größerer

3-4  
Sicherheit nennenswerte Materialeinsparungen im Bereich  
5 der Gebäudekonstruktion möglich.

Die Genauigkeit der statischen Berechnung des Auflagers und  
des Gebäudes großer Steifigkeit wird gemäß einer Weiter-  
bildung der Erfindung durch ein Auflager mit einer ausgepräg-  
10 ten Streckgrenze des Druck- oder Zugstückes möglich. Bevor-  
zugt werden solche Auflager verwendet, bei denen die Streck-  
grenze des Druck- oder Zugstückes unabhängig von ihrer  
Länge bis zur Erreichung der Bruchgrenze konstant bleibt.  
Besonders bevorzugte Druck- oder Zugstücke bestehen aus  
15 Stahl, insbesondere aus Material St37.

Bei Oberbelastungen des Druck- oder Zugstückes kann ein  
Versagen des Auflagers durch einen oder mehrere Wegbegren-  
zer für die Formänderung des Druckstückes unterbunden wer-  
20 den.

Die vorgenannten, erfindungsgemäß zu verwendenden Bau-  
teile unterliegen in ihrer Größe, Formgestaltung, Material-  
auswahl und technischen Konzeption keinen besonderen Aus-  
25 nahmebedingungen, so daß die in dem jeweiligen Anwendungs-  
gebiet bekannten Auswahlkriterien uneingeschränkt An-  
wendung finden können.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des Gegenstan-  
30 des der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Be-  
schreibung der zugehörigen Zeichnung, in der eine bevor-  
zugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Auflagers  
dargestellt worden ist. In der Zeichnung zeigen:

35 Fig. 1 ein Auflager am Vertikalschnitt;  
Fig. 2 ein Last-Verformungs-Diagramm.

Ein Auflager 1 weist ein Lageroberteil 2 und ein Lagerunter-

teil 3 auf, zwischen denen ein den Abstand des Lagerober-  
5 teiles vom Lagerunterteil bestimmendes Druckstück 4 aus  
dem Material St 37 angeordnet ist. Das Lagerunterteil 3  
stützt sich unter Zwischenlage eines Formstücks 5 auf  
einem Fundament 6 ab.

10 Das Druckstück 4 wird für die gewünschte maximale Auflage-  
kraft in an sich bekannter Weise derart bemessen und kon-  
struktiv ausgebildet, daß keine Instabilitäten auftreten  
können und die Fließgrenze beim Erreichen der zuvor be-  
stimmten maximalen Auflagekraft erreicht wird.

15 Die Höhe des Druckstückes wird nach den zu erwartenden un-  
terschiedlichen Stützensenkungen (Lagerabsenkungen) der-  
art bemessen, daß die maximal mögliche plastische Längen-  
änderung des Druckstückes 4 den maximal zu erwartenden un-  
20 terschiedlichen Absenkungen der Stützen (des Auflagers)  
entspricht. Entsprechend beabstandete Stirnflächenberei-  
che 7 und 8 des Lageroberteiles 2 bzw. des Lagerunter-  
teiles 3 dienen dabei als Wegbegrenzer für die maximale  
Verkürzung des Druckstückes 4. Eine der seitlichen Außen-  
25 fläche 9 des Druckstückes 4 gegenüberliegende Innenfläche  
10 des Lagerunterteiles 3 dient als Wegbegrenzer für die  
seitliche Formänderung des Druckstückes 4.

Generell ist es auch möglich, die Funktion des Lagerober-  
30 und -unterteiles zu vertauschen, so daß aus dem Druck-  
stück ein Zugstück wird, welches die beiden Lagerteile  
zugfest miteinander verbindet und seine Länge bei Er-  
reichen der maximal zulässigen Auflagekraft durch pla-  
stische Materialverformung vergrößert. Der Fließvor-  
35 gang bei der plastischen Verformung kann also für beide  
Belastungsarten (Zug und Druck) genutzt werden.

Eine bevorzugte Last-Verformungs-Charakteristik ergibt  
sich aus Fig. 2. Für baupraktische Zwecke beträgt die

Streckgrenze (F max.) bevorzugt 200 bis 10.000 kN.

5

### Ausführungsbeispiel

Ein in der Zeichnung nicht dargestellter runder Adsorber für eine Rauchgasentschwefelungsanlage soll mit 48 Lagern, die gleichmäßig über den Umfang verteilt sind, auf einer Betonbühne gelagert werden. Der Adsorber soll einen Durchmesser von 19 m und eine Höhe von 60 m aufweisen. Belastungen außerhalb des Adsorbers verursachen unterschiedliche Verformungen der Betonbühne unter den Auflagern. Der praktisch unendlich steife Behälter könnte sich diesen Verformungen normalerweise nicht anpassen, so daß bei den möglichen Verformungen der Betonplatte das gesamte Absorbergewicht sich unter ungünstigen Verhältnissen auf 10 bis 15 Auflager verteilen würde. Bei den konventionellen Auflagern würde dies dazu führen, daß die anderen Lager im wesentlichen kraftfrei bleiben. Dabei würden an den Hochpunkten der Betonplatte Lagerkräfte auftreten, die den 10-fachen Wert der Auflagekraft bei gleicher Lastverteilung auf alle 48 Lager betragen können.

25

Durch Verwendung der sich aus Fig. 1 ergebenden Auflager könnte die maximale Auflagekraft auf 700 kN begrenzt werden, so daß die erforderlichen Blechdicken im unteren Behälterbereich nur etwa 25 mm betragen müßten.

30 Demgegenüber würden bei Verwendung konventioneller Auflager maximale Auflagekräfte von über 4.000 kN auftreten können, weshalb im unteren Behälterbereich die Blechdicken etwa 45 mm betragen müßten.

35



Essen, den 4. Juni 1985

PZ 3389

3520364

BEZUGSZEICHENLISTE

- |    |                     |
|----|---------------------|
| 1  | Auflager            |
| 2  | Lageroberteil       |
| 3  | Lagerunterteil      |
| 4  | Druckstück          |
| 5  | Formstück           |
| 6  | Fundament           |
| 7  | Stirnflächenbereich |
| 8  | Stirnflächenbereich |
| 9  | Außenfläche         |
| 10 | Innenfläche         |

-8-  
- Leerseite -

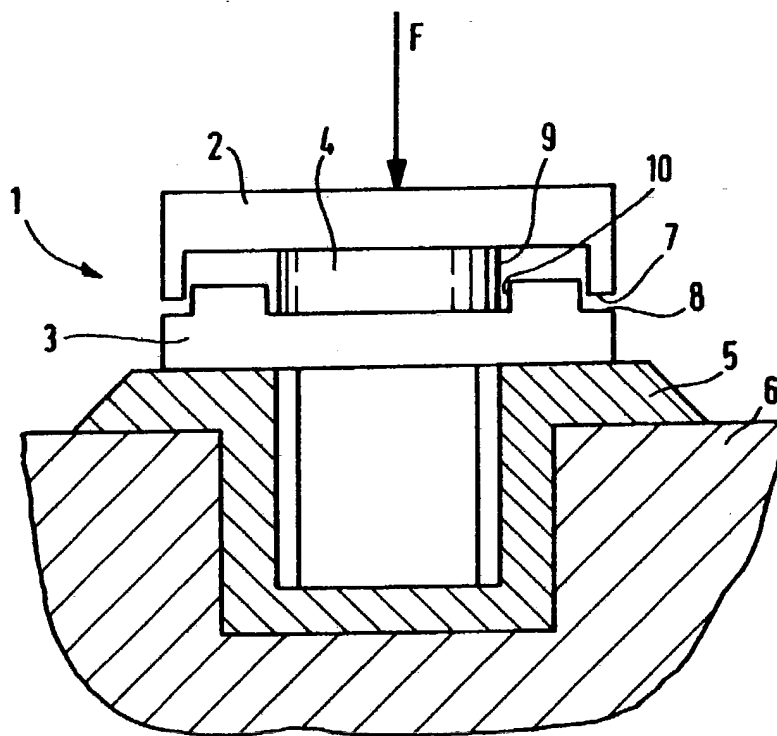


FIG. 1

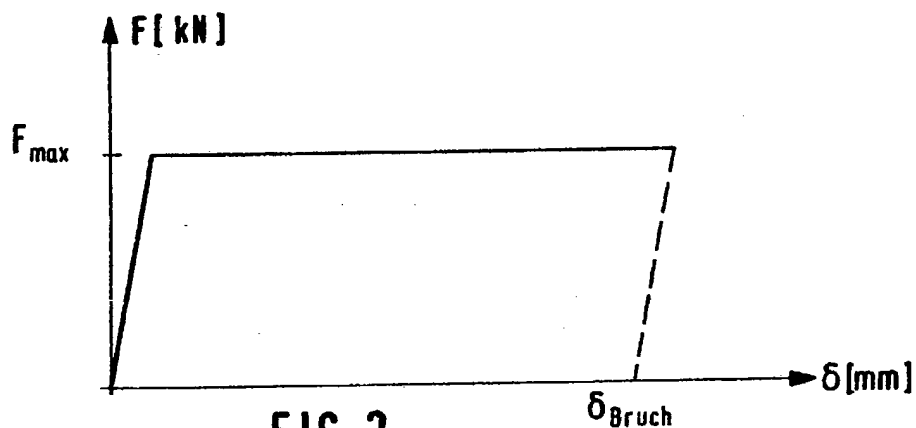


FIG. 2